

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Toshisada Koyama
 Serial No. : Not yet assigned
 Filed : Concurrently herewith
 For : PIVOT ASSEMBLY FOR HARD DISK DRIVE USE
 Examiner : Not yet assigned
 Group Art Unit : Not yet assigned

Commissioner of Patents
 Mail Stop Patent Application
 PO Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

"Express Mail" mailing label No. EV 320045698 US
 Date of Deposit: August 21, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, Mail Stop Patent Application, PO Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Name: Sarah Schlie

Signature: 

SUBMISSION OF CERTIFIED JAPANESE PRIORITY DOCUMENTS
UNDER 35 U.S.C. §119(b)

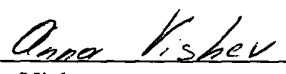
Sir:

As required by 35 U.S.C. §119(b), Applicant encloses the following certified copy of the priority document regarding this Application:

Japanese Patent Application No. 2002-240743, filed August 21, 2002.

Respectfully submitted,

SCHULTE ROTH & ZABEL LLP
 Attorneys for Applicant
 919 Third Avenue
 New York, NY 10017
 (212)756-2000

By 
 Anna Vishev
 Reg. No. 45,018

Dated: August 21, 2003
 New York, New York

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-240743

[ST.10/C]:

[JP2002-240743]

出 願 人

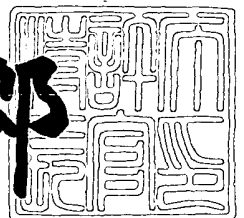
Applicant(s):

ミネベア株式会社

2002年12月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3100879

【書類名】 特許願

【整理番号】 A-2796

【提出日】 平成14年 8月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 35/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミ
 ネベア株式会社内

 【氏名】 小山 利貞

【特許出願人】

 【識別番号】 000114215

 【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

 【代表者】 山本 次男

【代理人】

 【識別番号】 100096884

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 末成 幹生

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 053545

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シャフトの両端部にボールベアリングを嵌合し、これらボールベアリングの外輪どうしの間にスペーサを配置したハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリにおいて、上記スペーサは、上記外輪にレーザ溶接にて固定されていることを特徴とするハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリ。

【請求項 2】 前記スペーサの外周縁部にシャープエッジを形成し、このシャープエッジを前記外輪の端面に密着させ、その部分でレーザ溶接にて固定したことを特徴とする請求項 1 に記載のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリ。

【請求項 3】 前記外輪は、その外周面と端面との交叉部に断面略円弧状の面取りを有し、前記シャープエッジは、上記面取りよりも内周側の平坦な部分で上記外輪にレーザ溶接されていることを特徴とする請求項 2 に記載のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリ。

【請求項 4】 前記シャープエッジは、前記スペーサの端部をその外周よりも小径とすることで形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハードディスクドライブにおけるスイングアーム方式アクチュエータの軸受として用いられるピボットアッセンブリに係り、特に、ボールベアリングどうしの間隔を保持するスペーサの固定手段の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

上記のようなピボットアッセンブリとしては、たとえばシャフトの両端部にボールベアリングを固定し、それらボールベアリングの外輪どうしの間隔をリング

状のスペーサによって保持したものが知られている。ここで、スペーサの端面の内周側縁部には、軸線方向へ突出する凸条が形成されている。一方、外輪の端面の内周側縁部には凹部が形成され、この凹部に凸条が嵌合することでスペーサは外輪どうしの間に保持されている。このようなピボットアッセンブリは、先端部に磁気ヘッドを有するスイングアームの基部に嵌合させられて接着される。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のピボットアッセンブリでは、スペーサの凸条と外輪の凹部との嵌合によってスペーサが保持されているため、以下のような問題があった。

- ①凸条の加工誤差によりスペーサの端面の精度（特に平行度）が不十分となり、その結果、スペーサの位置決め精度が悪化するとともに、外輪との接触面積が少なくなってスペーサの保持強度が低下する。
- ②凸条の機械加工のために製造コストが割高になるとともに、スペーサの組付作業が複雑化する。
- ③スペーサの保持が不安定なため、スイングアームとピボットアッセンブリとを接着によって固定せざるを得ない。このため、構成部品の一部に不良品が発生した場合には全体を廃棄せざるを得ず、不経済であるとともに、接着剤からガスが発生し、ハードディスクや磁気ヘッドの表面に有害な影響をもたらす。

したがって、本発明は、スペーサと外輪とを強固に固定することによって上記のような問題点を解決することができるピボットアッセンブリを提供することを目的としている。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、シャフトの両端部にボールベアリングを嵌合し、これらボールベアリングの外輪どうしの間にスペーサを配置したハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリにおいて、スペーサは、外輪にレーザ溶接にて固定されていることを特徴としている。

【 0 0 0 5 】

上記構成のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリ（以下、単に「ピボットアッセンブリ」と称する）にあつては、スペーサが外輪にレーザ溶接にて固定されているから、スペーサが強固にかつ確実に固定される。したがって、スペーサに例えばネジ孔を形成することにより、スイングアームをピボットアッセンブリにネジで取り付けることができるので、不良品の発生時には両者を取り外して良品を再利用することができ、また、接着剤固定でないためにアウトガスの問題も解消することができる。また、従来のような凸条を加工する必要が無いから、スペーサの端面の加工精度を十分に高めることができる。これにより、外輪との接触面積を確保してスペーサを安定して固定することができる。さらに、スペーサを外輪に溶接する際の両者の位置決めは、チャックやバイスなどの公知の把持手段を用いて行うことができるので、位置決め精度を向上させることができる。加えて、凸条の機械加工がないため製造コストを低減することができるとともに、スペーサの組付作業が簡略化されるという利点もある。さらに、外輪とスペーサが溶接結合のためにピボットアッシーとしての剛性が従来のサンドイッチ接触結合よりはるかに向上する利点をも有している。この剛性向上はハンドリング時を含めての耐振動性や耐共振性の改善にも繋がっている。

【 0 0 0 6 】

レーザ溶接のレーザ発生源には限定はなく、たとえばYAGレーザを用いることができる。また、レーザ溶接は、スペーサと外輪との接触部の全周に亘って行うことができ（シーム溶接）、あるいは、接触部に沿って互いに離間した複数箇所に行うことができる（スポット溶接）。

【 0 0 0 7 】

ところで、スペーサをボールベアリングの外輪に溶接するに際しては、電気抵抗溶接やガス溶接によるスポット溶接では、溶着部が大きく熱影響により軸受精度を低下させるため採用できなかった。本発明では、レーザ溶接によりスペーサを外輪に溶接するため、レーザビームのスポット径を例えば0.4mm程度に絞ることにより、溶着部を小さくすることができる。これにより、溶着部が外輪に与える熱影響が少なく軸受精度の低下を防止することができる。

【 0 0 0 8 】

また、外輪は、その外周面と端面との交叉部に断面略円弧状の面取りを有しているのが通常であるから、スペーサと外輪の外径が同じであると、両者の間に凹部が形成される。この場合、凹部は奥へ行くに従って隙間が狭くなり、その最奥部に位置するスペーサおよび外輪の接触部にレーザービームを正確に当てなければならない。しかも、レーザービームは、スペーサの端面と面取りとの共通接線、つまりスペーサの端面をなぞるようにして照射しなければならない。これらの点を鑑みると、上記のようにレーザービームが小径である場合には、スペーサの位置が少しでも狂うとレーザービームが必要な箇所に照射されないから、レーザー溶接は殆ど不可能となる。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明では、スペーサの外周縁部にシャープエッジを形成し、このシャープエッジを外輪の端面に密着させ、その部分でレーザー溶接にて固定することを好適な態様としている。このように構成することにより、シャープエッジの外周側にレーザービームの光路となる開放された空間が形成される。ここで、本発明におけるシャープエッジとは、縁部の断面を円弧状としたときに半径が0.1 mm以下の場合であり、スペーサを旋削や研削で加工する場合には、外周または端面を加工したままの縁部の状態をいう。つまり、シャープエッジを構成する2つの面が鋭角か否かは問題ではない。断面の半径が0.1 mmを超える場合には、その周面と外輪の端面によって形成された凹部が上記と同等の問題を惹起する。

【 0 0 1 0 】

より具体的には、セパレータの縁部を外輪よりも小径にすることにより、その縁部に形成したシャープエッジを外輪の面取りよりも内周側の平坦な面に配置することができる。ただし、スペーサの縁部を外輪側へ突出する凸条に形成することにより、縁部に形成したシャープエッジを面取りに密着させ、そこで外輪にレーザー溶接することも可能である。このように構成することによってシャープエッジの外周側が開放されるので、シャープエッジを外輪にレーザー溶接することができる。この場合、スペーサを外輪よりも小径としたり、あるいはスペーサの端部にテーパ部や小径部を形成することにより、スペーサの縁部を外輪よりも小径と

することができる。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態を図 1 ～図 3 を参照して説明する。これらの図において符号 1 はシャフトである。シャフト 1 の中心にはネジ孔 1 1 が形成され、このネジ孔 1 1 に螺合させたボルトによって、ピボットアセンブリはハードディスクドライブに取り付けられる。シャフト 1 の下端部にはフランジ 1 2 が形成されている。シャフト 1 の外周には、フランジ 1 2 に端面を当接させたボールベアリング 2 が嵌合させられている。

【 0 0 1 2 】

ボールベアリング 2 は、内輪 2 1 および外輪 2 2 と、それらの間で円周方向に転動可能な複数のボール 2 3 とを備えている。ボール 2 3 は、リテーナ 2 4 によって円周方向に等間隔に保持されている。内輪 2 1 および外輪 2 2 の間の両端部の開口部は、シール 2 5 によって閉塞されている。なお、図中符号 2 6 は、シール 2 5 を固定するためのスナップリングである。

【 0 0 1 3 】

シャフト 1 の上端部にも上記と同じボールベアリング 2 が嵌合させられている。そして、これら 2 つのボールベアリング 2 の外輪 2 2 間には、スペーサ 5 が取り付けられ、これによって外輪 2 2 は一定の間隔で互いに離間している。

【 0 0 1 4 】

図 3 (A) に示すように、外輪 2 2 の外周と端面との交叉部には、断面円弧状の面取り 2 2 a が形成されている。一方、スペーサ 5 は円筒状をなし、その外周と端面との交叉部には、機械加工したままのシャープエッジ 5 a が残されている。スペーサ 5 の外径は、外輪 2 2 の外径よりも小さく設定され、これによって、シャープエッジ 5 a は、スペーサ 5 の端面とともに面取り 2 2 a よりも内周側の平坦な面に密着させられている。そして、スペーサ 5 は、外輪 2 2 と同心円上に配置され、シャープエッジ 5 a またはこれと外輪 2 2 との境界をレーザ溶接されることで外輪 2 2 に固定されている。図 2 (A) において符号 P は溶接によるナゲットを示し、図 2 (A) 示すように、スペーサ 5 は、シャープエッジ 5 a の全

周をレーザ溶接（シーム溶接）されている。

【0015】

なお、図2（B）に示すように、スペーサ5は、円周方向に等間隔離間した複数箇所（この実施形態では3カ所）で外輪22にスポット溶接することもできる。また、スペーサ5と外輪22との位置決めは、たとえば3つ爪チャックを軸線方向に連設し、各チャックで外輪22およびスペーサ5のそれぞれを把持することで行うことができる。

【0016】

上記構成のピボットアセンブリの外周には、先端部に磁気ヘッドを備えたスイングアームの基部が取り付けられる。スイングアームの基部には、ピボットアセンブリが嵌合する孔が形成され、その孔を挿通させたネジがスペーサ5に形成されたネジ孔（図示略）に螺合される。

【0017】

上記構成のピボットアセンブリにあっては、スペーサ5が外輪22にレーザ溶接にて固定されているから、スペーサ5が強固にかつ確実に固定される。したがって、スペーサ5に形成したネジ孔によりスイングアームをピボットアセンブリにネジで取り付けることができるので、不良品の発生時には両者を取り外して良品を再利用することができ、また、アウトガスの問題も解消することができる。また、スペーサ5の端面は平坦であるから、その加工精度（特に平行度）を十分に高めることができる。これにより、外輪22との接触面積が確保され、スペーサ5を安定して固定することができる。さらに、スペーサ5を外輪22に溶接する際の両者の位置決めは、チャックやバイスなどの公知の同軸把持手段を用いて行うことができるので、位置決め精度を向上させることができる。加えて、スペーサ5を単純な円筒状に形成すれば良いから、製造コストを低減することができるとともに、スペーサ5の組付作業が簡略化されるという利点もある。

【0018】

特に、上記実施形態では、スペーサ5の外周縁部にシャープエッジ5aを形成し、このシャープエッジ5aを外輪22の面取り22aよりも内周側の平坦面に密着させているから、図3（A）に示すように、シャープエッジ5aの外周側に

開放された空間が存在する。これにより、シャープエッジ 5 a またはこれと外輪 2 2 との境界に、スポットを小径に絞ったレーザービームを照射して溶接することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

上記実施形態では、スペーサ 5 を外輪 2 2 よりも小径にすることにより、スペーサの縁部（シャープエッジ 5 a）を外輪 2 2 の面取り 2 2 a よりも内周側に配置しているが、図 3（B）～（D）のような変更例を採用することもできる。図 3（B）は、スペーサ 5 を外輪 2 2 と同径とし、スペーサ 5 の縁部にテーパ状の面取り 5 b を形成したものである。この変更例においても、スペーサ 5 の端面と面取り 5 b との交叉部には、外輪 2 2 の面取り 2 2 a よりも内周側に配置されるシャープエッジ 5 a が形成され、シャープエッジ 5 a で外輪 2 2 とレーザ溶接されている。

【 0 0 2 0 】

また、図 3（C）に示す変更例は、スペーサ 5 を外輪 2 2 と同径とし、スペーサ 5 の端部に、中央部よりも小径な小径部 5 c を形成したものである。この変更例においても、スペーサ 5 の端面と小径部 5 c との交叉部には、外輪 2 2 の面取り 2 2 a よりも内周側に配置されるシャープエッジ 5 a が形成され、シャープエッジ 5 a で外輪 2 2 とレーザ溶接されている。

【 0 0 2 1 】

さらに、図 3（D）に示す変更例は、スペーサ 5 を外輪 2 2 よりもやや小径とし、スペーサ 5 の縁部に、外輪 2 2 側へ突出する凸条（縁部） 5 d を形成したものである。この変更例では、凸条 5 d の縁部にシャープエッジ 5 a が形成され、このシャープエッジ 5 a が外輪 2 2 の面取り 2 2 a に密着する。そして、スペーサ 5 は、シャープエッジ 5 a で外輪 2 2 とレーザ溶接されている。

【 0 0 2 2 】

以上の変更例においてもシャープエッジ 5 a の外周側が開放されるので、シャープエッジ 5 a またはこれと外輪 2 2 との境界にレーザービームを照射して溶接することができる。なお、本発明は上記実施形態およびその変更例に限定されるものではなく、さらに種々の変更を加えることができる。たとえば、セパレータを

外輪よりも大径とし、その端部の内周縁を外輪の面取りに密着させて両者の境界をレーザ溶接することができる。この場合、セパレータの端部の内周断面を段付き形状とし、段付き形状の外側の内周縁を外輪の面取りに密着させて両者の境界をレーザ溶接することもできる。

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、スペーサと外輪との溶接当接面の凹部（スキマ）形成を最小限にして最小レーザスポット径で確実に溶接可能とした上でスペーサを外輪にレーザ溶接にて固定しているから、スペーサが外輪に強固にかつ確実に固定される。これにより、スイングアームをスペーサにネジで取り付けることができるので、不良品の発生時には両者を取り外して良品を再利用することができ、また、アウトガスの問題も解消することができる。また、スペーサと外輪との接触面積を確保してスペーサを安定して固定することができ、さらに、スペーサの位置決め精度を向上させることができる等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態のピボットアッセンブリを示す一部破砕側断面図である。

【図 2】 （A）は実施形態のピボットアッセンブリを示す側面図であり（B）は（A）の変更例である。

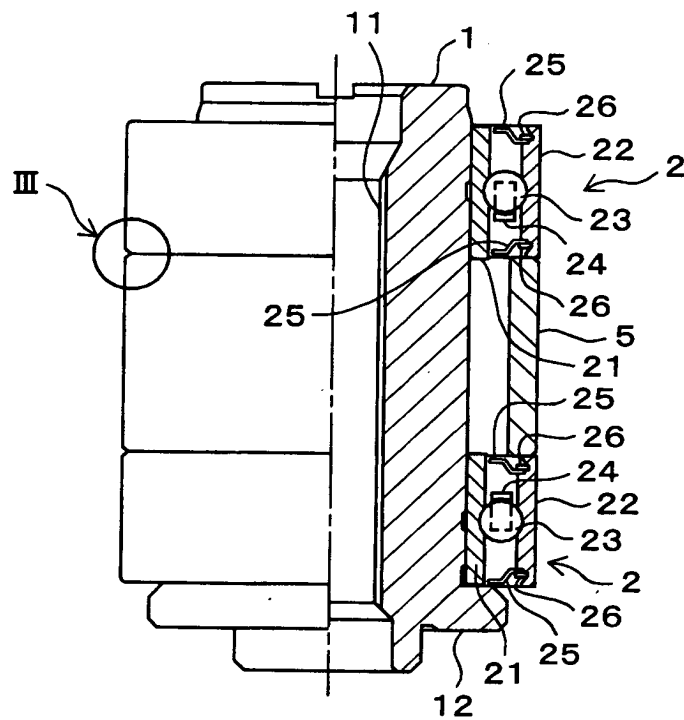
【図 3】 （A）は溶接部を拡大した側面図であり、（B）～（D）は（A）の変更例である。

【符号の説明】

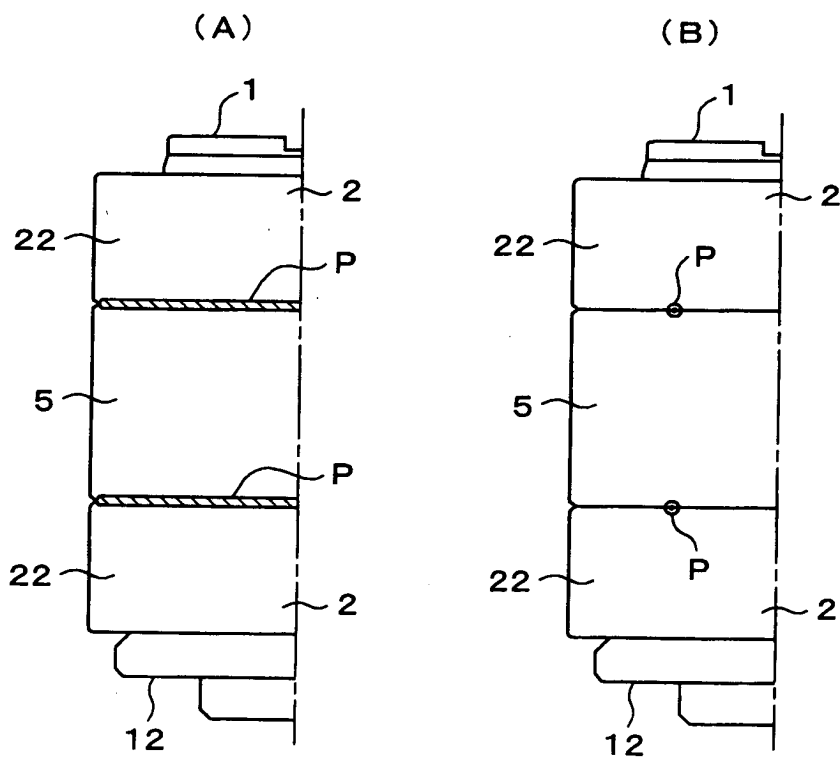
- 1 シャフト
- 2 ボールベアリング
- 5 スペーサ
- 5 a シャープエッジ
- 5 d 凸条（縁部）

【書類名】 図面

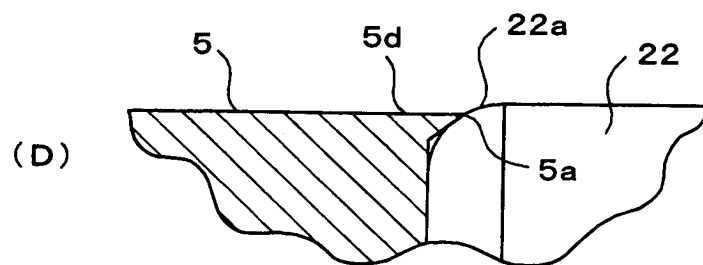
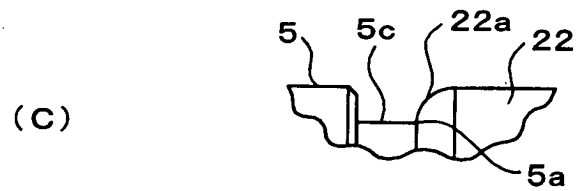
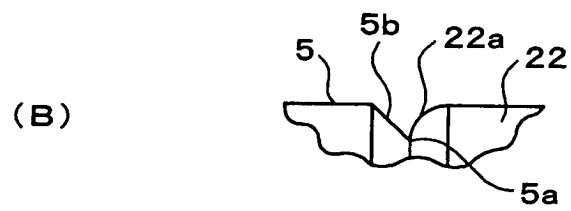
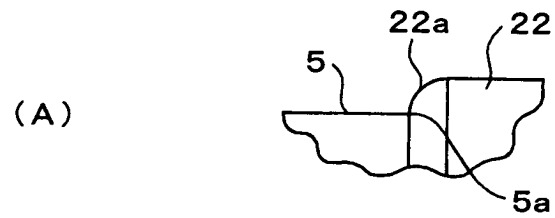
【図 1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スペーサが外輪に強固にかつ確実に固定されるピボットアッセンブリを提供する。

【解決手段】 スペーサ 5 の外周縁部にシャープエッジ 5 a を形成し、このシャープエッジ 5 a を外輪 2 2 の平坦な端面に密着させ、その部分でレーザ溶接にて固定した。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 4 2 1 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由] 新規登録

住 所 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名 ミネベア株式会社